



Photonic Sensor Monitor

Der **Photonic Sensor Monitor** wird in lichttechnischen Messlaboren verwendet. Er verwaltet Mess-Signale von Photodioden (Diodeneingang) und von verstärkten Sensoren mit 0...2,5 V – Ausgang. Die Signale der Messwertaufnehmer werden absolut kalibriert angezeigt. Weiterhin ermittelt das Gerät die Strahlungs Dosen. Die mitgelieferte PC-Software SensorView 1.2 erlaubt das Loggen der Messdaten und eine wissenschaftliche Analyse der aufgenommenen Messwerte.

Zubehör sind zwei Sonden-Anschlusskabel und ein Netzteil. Optional wird das Gerät mit PTB-kalibrierten Eingängen geliefert. Der Photonic Sensor Monitor ist als Sensor Monitor 5.0 auch als kompakte Einheit für den Schaltschrankeinbau lieferbar.

Die Eigenschaften im Überblick

Anschlüsse	zweikanalig, alle gängigen photonischen Sensoren mit Dioden- oder Spannungsausgang, optionale PTB-Kalibrierung
Software	SensorView 1.2 erlaubt Datenlogging und eine wissenschaftliche Analyse der Messwerte
Ausgänge	drei potentialfreie Relais zur Kontrolle von Minimal- und Maximalwerten von Intensität und Dosis (z.B. Lampensteuerung) sowie zur Ansteuerung komplexer bedingter Schaltoperationen

Spezifikationen	Wert	Einheit
Anzahl der Messkanäle	2	-
Dateninterface	USB/RS232	-
Anzahl der Schaltausgänge (Relais)	3	-
Abmessungen (BxHxT)	234x95X197	mm
Schutzklasse	IP40	-
Betriebstemperatur	0...+70	°C
Lagertemperatur	-25... +85	°C
Spannungsversorgung	12... 24	V _{DC}
Leistungsaufnahme (24V)	0,4	W
Gewicht	1,22	kg

Die Ein- und Ausgänge des Photonic Sensor Monitors

Sensoreingänge



Die beiden Eingangskanäle können mit Photodioden oder verstärkten Sonden verbunden werden

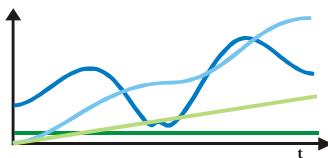
Anzeige von Messwerten und Statusinformationen



Das zweizeilige Display ist voll programmierbar. Angezeigt werden z.B.:

- Strahlung oder Dosis sowie der Status der Schaltrelais
- Fehlermeldungen wie Fühlerbruch oder Overrange

Datenauswertung



Die Datenauswertung erfolgt mit der Software SensorView 1.2. Alternativ können die Messdaten über die USB/RS232-Schnittstelle auch an eine SPS oder einen PC (via CSV-Datei) übertragen werden. Dies ermöglicht die Verwendung einer eigenen Analysesoftware wie z.B. Origin oder Excel.

Relaisausgänge



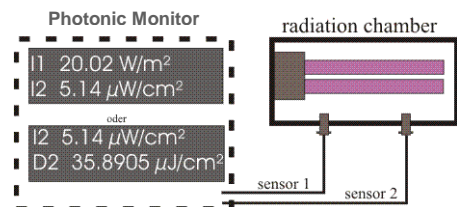
Die drei über 4mm-Bananenbuchsen abgreifbaren potentialfreien Relaisausgänge werden zur Prozesskontrolle eingesetzt. Beispiele:

- Aktivierung, wenn ein eingestellter Grenzwert über- oder unterschritten ist,
- Aktivierung, wenn eine eingestellte Dosis erreicht ist,
- Logische Kombination zur Kontrolle komplexer mehrstufiger Bestrahlungsprozesse (z.B. wenn Dosis aus Lampe 1 erreicht, dann Lampe 1 abschalten, Förderband weiter und Lampe 2 zuschalten)

Messbeispiele unter Nutzung der Basisfunktionen

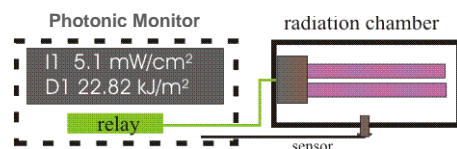
Strahlungsmessung

Parallele Messung zweier Quellen (z.B. UVA- und UVB-Lampe). Beispielsweise können die Intensitäten der beiden Quellen parallel angezeigt werden (oberes Bild). Alternativ kann z.B. die Intensität der zweiten Quelle und deren Dosiswert ausgegeben werden. Über den Datenport werden alle Messdaten permanent übertragen.



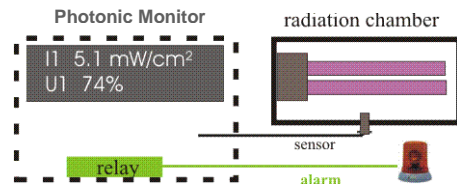
Lampenkontrolle

Bei Über- oder Unterschreitung einer eingestellten Intensität oder bei Erreichen einer definierten Dosis wird z.B. eine Lampe abgeschaltet und/oder eine weitere Lampe zugeschaltet und deren Messung gestartet.



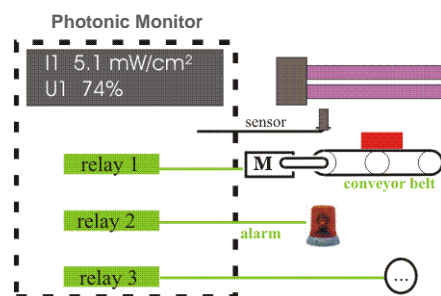
Alarm

In diesem Beispiel wird ein Alarm ausgelöst, wenn die Strahlungsleistung einer Lampe unter einen einstellbaren und am Display angezeigten Schwellwert fällt. Weitere Relais können Pumpen abschalten oder Ventile ansteuern.



Transportsteuerung

Messung der Dosis an einem Bestrahlungsgut und Auslösen des Guttransportes. Die Haltezeiten der Relais sind variabel, so dass über diese Zeit der Förderweg nach Dosiserreichen eingestellt werden kann. Im Beispiel löst ein zweites Relais bei Intensitätsunterschreitung einen Alarm aus. Das dritte Relais ist noch frei und kann für Informationen eines zweiten Sensors oder zu einer logischen Verschaltung mit einem der anderen Relais genutzt werden (z.B.: Transport wenn Grenzdosis erreicht und gleichzeitig Intensität höher als ein einstellbarer Mindestwert).



Erweiterte Nutzungsmöglichkeiten in der Prozess-Automatisierung

Automatisierte Dosismessungen

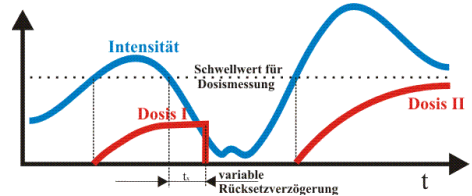
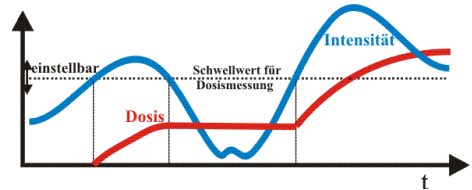
Die Messung von Bestrahlungsdosen kann manuell erfolgen oder verschiedenen Bedingungen zur Automatisierung unterstellt werden.

Im ersten Beispiel wird die Dosismessung bei Überschreiten einer kritischen Intensität gestartet. Fällt der Wert unterhalb des Schwellwertes wird die Integration ausgesetzt und die Dosis bleibt konstant. Steigt die Intensität erneut über den Schwellwert wird weiter aufintegriert. Diese Art der Messung ist dann sinnvoll,

wenn über extrem lange Zeiten lediglich ein sehr geringes Störstrahlungsniveau herrscht, welches für den Prozess irrelevant ist und daher nicht zu berücksichtigen ist.

Im zweiten Beispiel wird die Dosismessung nach Unterschreiten des Schwellwertes beendet. Die Rücksetzverzögerung hält die Anzeige des Wertes auf dem Display. Beim erneuten Überschreiten wird eine neue Dosis gebildet. Das Bilden von Einzeldosen wird beispielsweise dann angewendet,

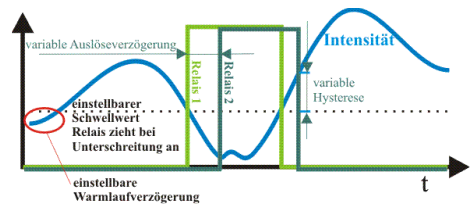
wenn die Dosisstoppbedingung über eine Relaisverknüpfung (s.u.) einen Guttransport oder eine Pumpenförderung bewirkt. Es wird für jedes Bestrahlungsgut oder -segment eine eigene Dosis ermittelt.



Relaiskonfigurationen

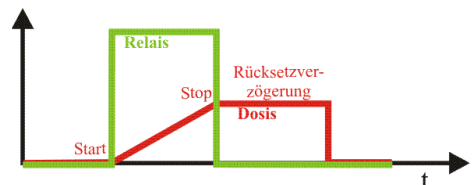
Drei Relais stehen zur Schaltung verschiedener Funktionen ausgelöst durch vielfältig festlegbare Prozessbedingungen zur Verfügung. Die Relais können im einfachsten Fall bei Unter- oder Überschreiten von kritischen Werten verschiedener Messgrößen anziehen.

Um im Anfahrprozess Fehlmeldungen zu vermeiden kann eine Warmlaufverzögerung eingestellt werden. Ebenso ist es in manchen Fällen sinnvoll kurze Störungen zu ignorieren und erst länger bestehende Störungen über eine Auslöseverzögerung zu berücksichtigen. Für um den Schwellwert schwankende Messwerte können Hystereseparameter eingegeben werden.



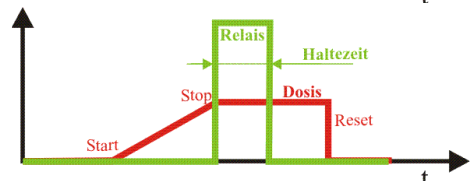
Nutzung eines Relais zur Dosislaufanzeige

Jedes Relais kann mit Dosisfunktionen gekoppelt werden. So zieht das Relais bei der Dosislaufanzeige während jeder Dosismessung an. Es ist dabei unerheblich, ob die Dosismessungen automatischen Bedingungen unterliegt oder manuell betrieben wird.



Nutzen eines Relais zur Dosislimitanzeige

Bei der Dosislimitanzeige zieht das Relais bei der Beendigung einer Dosismessung an. Mit der Haltezeit wird die Dauer des Anziehens festgelegt.



1 Photonic Sensor Monitor

Contents

1 Photonic Sensor Monitor.....	1
1.1 Connections.....	2
1.2 Operation.....	3
1.3 Menu Structure.....	5
2 Standard Measurements.....	6
2.1 Overview.....	6
2.2 List of Parameters.....	6
3 Dose Measurement.....	7
3.1 Overview.....	7
3.2 Use of Parameters.....	7
3.3 List of Parameters.....	8
3.4 Dose Measurement in Detail.....	8
4 Relay Functions.....	9
4.1 Overview.....	9
4.2 Use of Parameters.....	10
4.3 List of Parameters.....	10
4.4 The Relay Functions in Detail.....	11
5 Device.....	2
5.1 List of Parameters.....	13

1.1 Connections



1	<p>Two Inputs. Each one can be used with a pre-amplified probe or a photodiode</p> <p>Connection of photodiodes (CH1 and/or CH2):</p> <table border="0"> <tr> <td>anode of the photodiode</td> <td>Anode</td> </tr> <tr> <td>cathode of the photodiode</td> <td>Cathode</td> </tr> <tr> <td>if shield existent</td> <td>Shield</td> </tr> </table> <p>Connection of pre-amplified probes with 0...2.5V (Probe 1 and/or Probe 2):</p> <table border="0"> <tr> <td>V+ of the probe</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>ground of the probe (G)</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>Signal of the probe</td> <td>Signal</td> </tr> <tr> <td>if shield existent</td> <td>Shield</td> </tr> </table>	anode of the photodiode	Anode	cathode of the photodiode	Cathode	if shield existent	Shield	V+ of the probe	+	ground of the probe (G)	GND	Signal of the probe	Signal	if shield existent	Shield
anode of the photodiode	Anode														
cathode of the photodiode	Cathode														
if shield existent	Shield														
V+ of the probe	+														
ground of the probe (G)	GND														
Signal of the probe	Signal														
if shield existent	Shield														
2	<p>Connection of the data output</p> <p>The data output can be directly used as a RS232 port or as a USB output with the provided converter. The connection settings on your computer are provided on the enclosed connection sheet.</p>														
3	<p>Power supply</p> <p>Please use the provided power supply or a power supply between 12 and 24V with polarity according to the connection icon.</p>														
4	<p>The Relays are used in a standard way to switch electric circuits. If connecting to COM and NO, a relay activation will close the open circuit. If connected to COM and NC it switches vice versa.</p>														

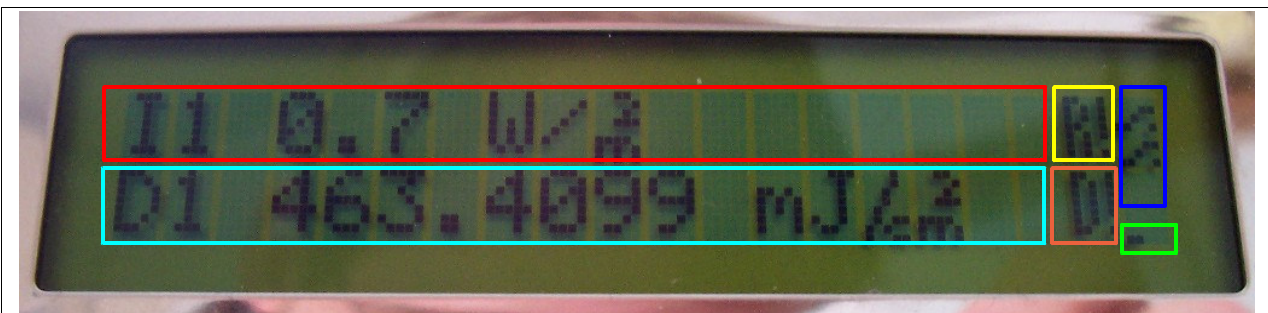
1.2 Operation

The operation is done via three buttons (enter, up and down). Each button can have three active states: pressed short, pressed long and held. The reaction of these states is depending on the operating condition. The Photonic Sensor Monitor uses three operating conditions which are explained in the following.

1.2.1 Display

After switching on the Photonic Sensor Monitor the measurement display is active and shows the preset measures. The measurements are running immediately, the dose measurements and relays are working immediately or later, depending on the configuration.

The display is divided into 6 segments (picture 1.1).



picture 1.1 display segments

red:	measure above	yellow:	error measure above
turquoise:	measure below	orange:	error measure above
blue:	relay state (relay 1 ... 2(3) from top to bottom)		
green:	condition of dose measurements 1 (left bar) und 2 (right bar)		

The following button functions are active:

- UP/long => change of measure in the above row
- DOWN/long => change of measure in the below row
- ENTER/long => change into the menu
- UP/short => only at dose measurement in the above row: start/stop/reset of the shown dose measurement, if configured manually.
- DOWN/short=> only at dose measurement in the below row: start/stop/reset of the shown dose measurement, if configured manually.

1.2.2 Menu Navigation and Entering of Values

If changed from the measurements into the menu, the following button functions are active:

- UP/DOWN short => change to the next/previous menu item
- ENTER/short => editing a parameter or change into a submenu
- ENTER/long => leaving submenu/menu

If a parameter was opened for editing via ENTER, the ENTER button has for all types of parameters the following function:

- ENTER/short => exit editing, value is saved
- ENTER/long => cancel editing, value is refused

The buttons UP/DOWN have different functions depending on the type of parameter:

1.2.2.1 Selection Parameter (Enumerator)

- UP/DOWN => changes to the next/previous parameter

1.2.2.2 Integer

- UP/short => increments the active value „0...9“
- DOWN/short => changes to the next value

1.2.2.3 Floating Point Number

- UP/short => increments the active value „0...9-.E“
- UP/long => jumps to the first special character („-.E)
- DOWN/short => changes to the next value

1.3 Menu Structure

Main Menue	type
Input 1 config.	submenu
Input 2 config.	submenu
Dosage 1 config.	submenu
Dosage 2 config.	submenu
Relay 1 config.	submenu
Relay 2 config.	submenu
Relay 3 config.	submenu
Device setup	submenu

table 1.2

Input-Menü	Typ
i? input signal	selection *
i? raw value unit	selection
i? irradiance unit	selection
i? customized unit	selection
i? number format	selection
i? cal. raw value	floating
i? cal. irradiance	floating
i? cal. customized	floating

table 1.1

Dosage-Menü	Typ
d? input channel	selection *
d? dosage unit	selection
d? cal. dosage	floating
d? start condition	selection
d? start delay	integer *
d? trigger level	floating
d? stop condition	selection
d? dosage limit	floating
d? reset condition	selection
d? reset delay	integer

table 1.3

Device-Menü	Typ
line frequency	selection *
logging interval	integer
default mode line 1	selection *
default mode line 2	selection *
factory setup	submenu

table 1.4

Relay-Menü	Typ
r? function	selection
r? signal channel	selection
r? warmup delay	Ganzzahl *
r? trigger point	floating
r1? threshold delay	integer
r? hysteresis	floating
r? on time	integer

Tabelle 1.5

Factory-Menü	Typ
CP PARAMETER	selection *
IP PARAMETER	selection *

table 1.6

Note: changes of parameters marked with* are active after a restart!

2 Standard Measurements

2.1 Overview

The Photonic Sensor Monitor has two measurement channels, which can be set on any input channels (also both on the same input).

Each measurement channel provides 3 measures: raw value, irradiation value and user value.

- The raw value is used for the first calibration and sensor fitting.
- The radiation value is the basis for the dose measurement. If the dose measurement is used this value must be calibrated first.
- The user value provides further units

2.2 List of Parameters

Parameter	Selections and valuation
i? input signal	"current 1 ", "current 2 " "voltage 1", "voltage 2"
i? raw value unit	"%", "nA", "{005}A", "mA", "mV", "V"
i? irradiance unit	[μW, mW, W, kW, MW] pro [cm ² , m ²]
i? customized unit	"nA", "μA", "mA", "A" "μV", "mV", "V", "UVI", "%", "‰", "W", "W/sr", "W/m ² sr", "mW/cm ² sr", "lx", "klx", "cd"
i? number format	"0.###" (3 decimal places) "#.##" "##.#" "####" (no decimal place) This does not effect the dose measurement!
i? cal. raw value	1·10 ^{±15}
i? cal. irradiance	1·10 ^{±15}
i? cal. customized	1·10 ^{±15}

table 2.1

3 Dose Measurement

3.1 Overview

The Photonic Sensor Monitor has two dose measurement channels, which can be set on any input channels (also both on the same input).

The behaviour of the dose measurement in the states start, stop, reset can be a combination of manual and automatic reactions. If a relay activation is needed according to the dose measurement state, the configuration is done in the relay functions.

A dose increment is calculated 20 times per second and added. Integer arithmetics is used to reduce accumulated rounding errors.

3.2 Use of Parameters

Some parameters are needed only under special dose measurement conditions. They only need to be configured when they are used.

Name of parameter	Start			Stop			Reset	
	manual	auto delay	auto thresh.	manual	auto limit	auto thresh.	manual	auto delay
d? input channel	X	X	X	X	X	X	X	X
d? dosage unit	X	X	X	X	X	X	X	X
d? cal. dosage	X	X	X	X	X	X	X	X
d? start condition	X	X	X					
d? start delay		X						
d? trigger level			X			X		
d? stop condition				X	X	X		
d? dosage limit					X			
d? reset condition							X	X
d? reset delay								X

table 3.1

3.3 List of Parameters

Parameter	Selections and valuation
d? input channel	"i1 irradiance" "i2 irradiance"
d? dosage unit	[μJ , mJ, J, kJ, MJ, GJ, Wh, kWh] / [cm^2 , m^2] "J", "J/sr", "J/m ² sr", "mJ/cm ² sr", "lxs", "klxs", "cds"
d? cal. dosage	$1 \cdot 10^{\pm 15}$
d? start condition	"manual" "@ power on delayed" "auto > trigg.level"
d? start delay	0 ... 30000 cs (centiseconds, = 3000 s, = 50 min)
d? trigger level	$1 \cdot 10^{\pm 15}$
d? stop condition	"manual" "auto @ dosage limit" "auto < trigg.level"
d? dosage limit	$1 \cdot 10^{-6} \dots (1 \cdot 10^{+8} - 1)$ = 99'999'999
d? reset condition	"manual" "auto delayed"
d? reset delay	0 ... 30000 cs (centiseconds, = 3000 s, = 50 min)

table 3.2

3.4 Dose Measurement in Detail

3.4.1 Signal Selection, Unit and Calibration Value

- The dose measurement references on one of the irradiation channels (d? input channel)
- The measurement is always running with the preset units
- The calibration value of the dose measurement must contain all conversion factors given by the units of irradiation and dose channel as well as the desired valuation of the measure.

3.4.2 Start Conditions

There are two different possibilities to start a dose measurement:

- manual: a dose measurement showed in the above/below row can be started by a short pressing on button up/down
- automatic at system start, with delay if needed

- automatic at exceeding an irradiation threshold

3.4.3 Stop Conditions

The dose measurement can be stopped in the following ways:

- manual: a dose measurement showed in the above/below row can be stopped by a short pressing on button up/down
- automatic: at reaching a dose threshold
- automatic: at falling below an intensity threshold (same value as set in the start conditions)

3.4.4 Reset Conditions

After the dose measurement is stopped, it needs to be reset before a new measurement cycle can be started. Therefore the following options exist:

- manual: a dose measurement showed in the above/below row can be reset by a short pressing on button up/down
- automatic, if needed with delay: after the reset delay the dose measurement is reset

4 Relay Functions

4.1 Overview

The Photonic Sensor Monitor has 3 independent a free configurable relays. Tey can work threshold depending or according to the dose measurement. The threshold functions allow a warmup bridging. All functions provide a aconfiguration of the pulse length which means that a minimum activation time can be set.

4.2 Use of Parameters

	ON above threshold	ON below threshold	ON dosage 1 @ limit	ON dosage 2 @ limit	ON dosage 1 running	ON dosage 2 running
r? function	X	X	X	X	X	X
r? signal channel	X	X				
r? delay (warmup delay)	X	X				
r? trigger point (threshold)	X	X				
r1? threshold delay	X	X				
r? hysteresis	X	X				
r? on time	X	X	X	X		

table 4.1

4.3 List of Parameters

Parameter	Selections and valuation
r? function	"ON above threshold", "ON below threshold" "ON dosage 1 @ limit", "ON dosage 2 @ limit" "ON dosage 1 running", "ON dosage 2 running"
r? signal channel (source value)	"i1 raw value", "i2 raw value" "i1 irradiance", "i2 irradiance" "i1 customized", "i2 customized" "d1 dosage", "d2 dosage"
r? delay (warmup delay)	0 ... 30000 cs (centiseconds, = 3000 s, = 50 min)
r? trigger point	$1 \cdot 10^{\pm 15}$
r1? threshold delay	0 ... 30000 cs (centiseconds, = 3000 s, = 50 min)
r? hysteresis	$1 \cdot 10^{\pm 15}$
r? on time	0 ... 30000 cs (centiseconds, = 3000 s, = 50 min)

table 4.2

4.4 The Relay Functions in Detail

4.4.1 Exceeding a Threshold

- At a warmup delay >0 the relay stays inactive for this time. The warmup time is went threw once after thestart of the device.
- If the source value $>$ threshold, the relay gets activated immediately if the value is pending long enough (threshold delay). If the value falls under the threshold within that time, the delay is started again.
- At threshold delay $=0$ the relay activates immediately
- At source value $<$ (threshold – hysteresis), the relay turns back into the standard state (if on time is expired).
- If the source value after the on time is not below (threshold – hysteresis), the relay stays activated until this condition is given (now the relay falls immediately into the standard state).

4.4.2 Falling below a Threshold

- At a warmup delay >0 the relay stays inactive for this time. The warmup time is went threw once after thestart of the device.
- If the source value $<$ threshold, the relay gets activated immediately if the value is pending long enough (threshold delay). If the value exceeds threshold within that time, the delay is started again.
- At threshold delay $=0$ the relay activates immediately
- At source value $>$ (threshold – hysteresis), the relay turns back into the standard state (if on time is expired).
- If the source value after the on time is not higher than (threshold + hysteresis), the relay stays activated until this condition is given (now the relay falls immediately into the standard state).

4.4.3 Dose Limit

- The relay activates immediately after reaching the dose limit of the respective dose channel. das Relais zieht sofort an, wenn das Dosislimit der Dosismessung des jeweiligen Dosiskanals erreicht wurde
- the relay inactivates immediately after the on time is expired
- after a reset of the dose the process can run again

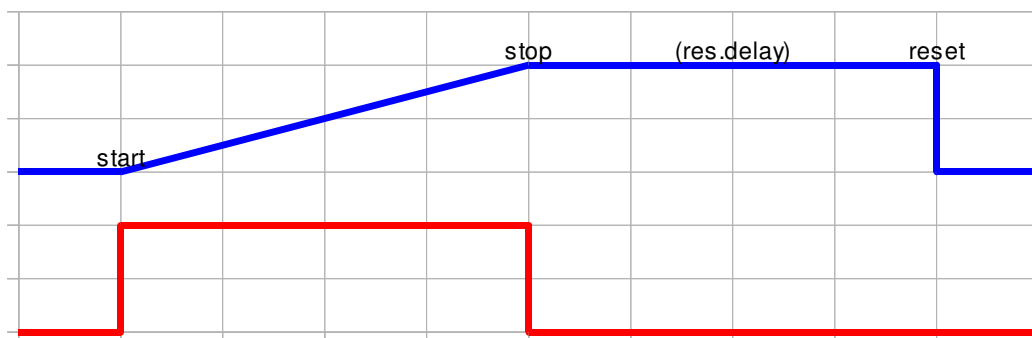


blue: dose measurement, red: relay

The on time of the relay can be shorter or longer than the reset delay. In the ladder the on time must exceed for reaching the dose threshold again.

4.4.4 Dose Run

- The relay is activated as long as the dose measurement is running



blue: dose measurement, red: relay

5 Device

5.1 List of Parameters

Parameter	Selections and valuation
line frequency (<i>Net frequency</i>)	"50 Hz" , "60 Hz"
interval (<i>logging intervall</i>)	1 ... 86400 s (= 24h)
default mode line 1 (<i>start display row 1</i>)	"i1 raw value" , "i1 irradiance" , "i1 customized" , "d1 dosage" "i2 raw value" , "i2 irradiance" , "i2 customized" , "d2 dosage"
default mode line 2 (<i>start display row 2</i>)	"i1 raw value" , "i1 irradiance" , "i1 customized" , "d1 dosage" "i2 raw value" , "i2 irradiance" , "i2 customized" , "d2 dosage"
<i>factory setup</i>	Submenu

table 5.1